

része csapódott a hullámverésben. Titokzatosá Crane formálta, a vékony evező és ceruzahegy párhuzamával (120. és 141. o.) ő tette sejtelmessé az eseményt. „*Mintha az égből zúdították volna őket a földre*” – írta háborús regényében néhány kifacsarodott holttestről, de minden halál ilyen különös bukás nála: a könnyen kínálkozó nál kafkaibb, szorongatóbb olvasata is lehetséges.

A kötet fordításai jók, Valkay Sarolta MAGGIE-je jobb is, mint az ír lumpennétség beszédmódjában rejlő egzotikumot erősen elütő eredeti.

Hajdú Gergely

---

## MESTERSÉGES INTELLIGENCIA VAGY KÁOSZ?

*Minden krétai hazudik* – mondta Epimenidész, maga is egy krétai.

Hogy lehet egy egész tudományágnak, ha nem is a magvát, de legalább problémáinak a zömét egy mondatba sulykolni? Valójában sehogy sem. Epimenidész mondata mindössze azt jelzi, hogy olyan rendszerekről lesz szó (*formális rendszer a kifejezés, amit e tudomány használ*), amelyek amellet, hogy magukra utalnak, még ellent is mondanak önmaguknak (habár e két jelenségnek nem feltétlenül kell összekapcsolódnia). Az önmagukra utaló mondatok olyan rendszereket sejtetnek, amelyek újra és újra bejárják a végtelen – és néha egy lépésből álló – hurkot, mint Epimenidész idézett mondata vagy akár M. C. Escher *VÍZESÉS* című litográfiája. (Vagy Escher úr egyéb művei, ami azt illeti). Lehetséges, hogy létrejöheszen ilyen mondat:

*Ennek a mondatnak az olvasója csak addig létezik, amíg engem olvas.*

Ez teljesen rémisztő – véli Douglas R. Hofstadter –, noha teljes mértékben igaz. Ha gondolati (nyelvi) rendszerek a túlzás ily fokáig utalhatnak magukra, hol az a határ, amely lehetetlenné tenné egy öntudatos mesterséges intelligencia létrejöttét vagy létrehozását? Az

intelligencia meghatározója nem pusztán a döntéshozatal, hanem tanulási és öntudatosodási folyamatot is jelent, ahol az adott rendszer nemcsak adott szabályai szerint működik, hanem – kicsúszva zárt és logikus erődjéből – egy magasabb szintű formális rendszerbe is bele tud olvadni. Ha ez a rendszer nem működőképes, akkor az adott rendszer megbukott. – Bizony. – De egy rendszer még nem feltétlenül válik intelligenssé attól, hogy önmagára utal. A számítógépprogramok tele vannak hurkokkal (*loop*), de ezek meghatározott funkciót töltenek be. Azt, hogy hányszor kell végrehajtani ezt és ezt az utasítást, és ellenőrizni bizonyos feltételek teljesültét, majd kilépni a hurokból. Egy, a számokat egytől ög összeadó rendszeren belül elég, ha a program figyel, hogy elérte-e az ötöt, amikor megállhat, vagy a következő utasításba foghat. Ez a program sohase fog belelárni az összeadás lényegébe, arról nem is beszélve, hogy tudatában lenne annak, hogy most éppen összead. Ehhez ki kellene lépnie az adott rendszerből, és egy fensőbb szintről lenéznie az eseményre, mint ahogy az agy tekinthet szenvtelenül a neuronokra anélkül, hogy a neuronoknak sejtelve is lenne erről.

*Ez nem egy befejezett mondat. Ez se.*

Így persze túl egyszerű lenne. Igenis léteznek olyan programok, amelyek tudják magukat módosítani folyamataik részeredményeinek függvényében. Egyes szakértői rendszerek (*expert system*) képesek – nagyon speciális területükön – „tanulni” és önmagukat módosítani. De ez az a pont, amelyen túl már a szakértők, filozófusok, matematikusok, pszichológusok és fiziológusok legtöbbször nem értenek egyet.

Az alapvető kérdésben persze.

Hogy lehetséges-e egyáltalán a mesterséges intelligencia vagy sem.

A matematikus Gödel teorema szerint a számelmélet minden konzisztens axiomatikus megfogalmazása eldönthetetlen alapsfeltételeket foglal magában. Ezzel nem mond egyebet, mint hogy egy rendszer sem képes elérni a következtetésesség szintjét abban a pillanatban, ha önmagát is szemlélődése körébe vonja.

J. R. Lucas oxfordi filozófus szerint ez alapjaiban kétségbe vonja bármilyen mesterséges intelligencia lehetőségét. Ha egy intelligencia képtelen egy bizonyos szinten túl önmagát

szemlélm, akkor az nem nevezhető intelligenciának. Tehát – így Lucas – a gödeli szabály az Achilles-ina az egész kérdésnek.

Ez mind igaz – így már a másik tábor, Hofstadterrel az élén –, de, ami azt illeti, az emberi intelligenciát sem nevezhetjük akkor intelligenciának, mert a gödeli elmélet, hogy minden rendszernek van olyan szabálya, ami a rendszeren belül bizonyíthatatlan, az az agyra ugyanúgy érvényes.

*E mondatban répa hét szó van.*

Egy másik vizsgálódás a mesterséges intelligencia létének lehetőségét maga mögött hagyva, inkább egy ilyen intelligencia társadalmi és szociológiai hatásával foglalkozik. (Nem meglepő, ha a téma majdnem minden tudomány érdeklődését magára vonja, hiszen az intelligencia állítólag magva a tudományos gondolkodásnak.)

*Ez ugyan nem egy kérdő mondat, de mindennek dacára kérdőjelben végződik?*

A szociológusok már felhívták a figyelmet egy ma is létező jelenségre, ami már az AI (artificial intelligence) első lépéséinél problémákat okozhat. A számítógépekbe nincs beépítve Asimov három robotkatorvénye, ezért remek eszköz lehet arra, hogy bármiféle Big Brother szolgálatában álljon. Ki mondja, hogy egy intelligencia, még ha mesterséges is, jóságos kell hogy legyen?

A kérdés néha sokkal finomabb. Végül is a jót és a rosszat meg lehet különböztetni, mert a rossz többnyire feketébe van öltözve. De amikor olyan programozók állítanak össze egy szakértői rendszert, akik a mechanikus és jól strukturált kommunikáció szakértői, akkor minden jó szándék dacára egy merev, kevésbé emberi környezetet teremtenek. Mikor például a munkaközi üzeneteket kategóriák szerint kell tárolni, mint követelmény, megtagadás, utasítás, ellenajánlat stb., akkor ez egy „kommunikációs program, amelyet nációk terveztek”.

*Ezt a mondatot magyarrá kellett hogy fordítsam, mert nem tudtam elolvasni az eredeti angolt.*

A nyolcvanas években újjászületés történt. A matematika, amely többek szerint már csak elvont csecsebecsékkel foglalkozott, e században ismét utat mutatott a fizikának. Az egyre gyorsabb és nagyobb kapacitású számítógépek lehetővé tették, hogy – eleddig a nagy munkaigény miatt hozzáférhetetlen – dinamikus egyenletek tulajdonságait kezdjék el vizsgálni.

Hirtelen kiderült, hogy a visszacsatolásnak nagyobb szerepe van, mint ahogy azt valaha is feltételezték. Bizonyos rendszerek (pl.: népesedési folyamatok és számos többszörös paraméterrel rendelkező komplex függvény) eredményeit ismételtlen visszatáplálva az eredmény megjósolhatatlanul a káoszba csúszott egy idő után, hogy onnan periodikusan kiemelkedjék további visszacsatolások során.

A visszacsatolási folyamatok egy része hosszú távon megjósolhatatlannak bizonyult. A kauzalitás pofon csapva álldogál.

*Mire ezt a mondatot elolvassa, az agya ötvenhat betűt dolgozott fel.*

Hogy ez mennyire van vagy lehet kapcsolatban az önmagára utaló, intelligenciát szabályozó törvényekkel, még eldöntetlen. A témakör szétágazó, az irodalma hatalmas. Mindössze pár fontosabb és különböző területet felölelő könyvre lehet utalni az érdeklődő olvasó számára. A személyi számítógépek elterjedése miatt külön kiemelhető John Krutch EXPERIMENTS IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR SMALL COMPUTERS című könyve, amelyben számos BASIC program is található a Commodore 64 számítógépre tervezve. Ezek között van egy, ami adott adatbázisból verseket (haikukat) ír. Ez persze még nem intelligencia. De már mesterséges.

*Ha befejeztem volna ezt a mondatot...*

### Irodalom

- APPLICATION IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE. Szerk.: Andriole, Stephen J., Princeton, N. Y., Petrocelli Books, 1985. (Tanulmányok az AI különböző alkalmazási területeiről: expert systems, információrendszerezés, robotika stb.)
- Gleick, James: CHAOS: MAKING A NEW SCIENCE New York, N. Y., Penguin, 1988. (Információgazdag bevezetés a káosz tanulmányozásába. Mandelbrot és Julia set-ek stb.)
- Hofstadter, D. R.: GÖDEL, ESCHER, BACH (AN ETERNAL GOLDEN BRAIN). New York, N. Y., Vintage, 1989. (Új kiadása a már klasszikusnak számító, először 1979-ben kiadott könyvnek. Hofstadter zseniálisan, pompás stílusban, szórakoztató dialógusokkal fűszerezve visz végig a gondolat fűgájának dallamszállain.)
- Hofstadter, D. R.: METAMAGICAL THEMAS: QUESTING

- FOR THE ESSENCE OF MIND AND PATTERN. New York, N. Y., Bantam, 1986. (A cím anagrammája a „mathematical games”-nek. A *Scientific American*-ben megjelent Hofstadter-cikk gyűjteménye. Az idézett önmagukra utaló mondatok ebből a könyvből valók.)
- Johnson, Michael L.: MIND, LANGUAGE, MACHINE (ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE POSTSTRUCTURALIST AGE). Basingstoke, Macmillan, 1988.
- Ktuch, John: EXPERIMENTS IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR SMALL COMPUTERS. Indianapolis, Ind., H. W. Sams, 1986.
- Lucas, J. R.: „MINDS, MACHINES AND GÖDEL”, in: *Philosophy* 36 (1961). (A szövegben említett cikk, amelyben Lucas kétségbe vonja, hogy az emberi agyat valaha is tudná egy gép utánozni.)
- Mishoff, Henry C.: UNDERSTANDING ARTIFICIAL INTELLIGENCE. Indianapolis, Ind., H. W. Sams, 1985. (Alapvető könyv a témában járatlanok számára. Majdnem tankönyv kezdőknek.)
- Talbot, Michel: CHAOS AND INTEGRABILITY IN NON-LINEAR DYNAMICS: AN INTRODUCTION. Wiley, 1989.
- Waldörp, M. Mitchel: MAN-MADE MINDS: THE PROMISE OF AI. Toronto, Wiley, 1987. (Mesterséges intelligencia, némileg szociológiai szemzőgöből nézve. A Nagy Testvér-komplexus.)

Tarjányi András

## A HELY APOTEÓZISA

Franz Schubert: *Esz-dúr trió, op. 100*  
 Szabadi Vilmos – hegedű, Onczay Csaba – cselló,  
 Gulyás Márta – zongora  
 Radioton. SLPX 31 283 145 Ft

Nemrég egy hangszerkészítő büszkén kijelentette, hogy a hangszerek, amelyeket készít, a legigényesebb vásárlókat is kielégítik, ugyanis képesek ellenállni minden környezeti hatásnak, a húrok minden hőmérsékleten rendületlenül tartják hangolásukat. Ez a hatalmas vívmány lehetővé teszi az emberiség számára, hogy minden nehézség nélkül játszasson például Brahmsot Közép-Afrika őserdeiben, vagy hogy Czerny etűdjeit gyakorolhassa az Antarktisz jéghegyeinek lábainál, erős hófúvás közepette. A dolog komikumát már csak az tetézi, hogy az illető még csak nem is tudja: öntudata nem a sajátja, hanem az egész mai

zenekultúráé, amelynek nevében valójában beszél, s amely a problémát már sokkal tökéletesebben megoldotta. A modern kultúra számára a zene olyasvalami, ami bármikor és bárhol megszólaltatható, és bárki által meghallgatható – egész intézményrendszer nélkül, mintegy transzformátor, amely a különböző zenéket egy preegzisztens „Zene”-fogalom darálóján engedi át. Egy ilyen fogalom mögött, ha valami, csakis az önmagáért való zene állhatna. Ám pusztán azért, hogy zenét hallgassanak, korábban sosem hallgattak zenét. Az eleven zenekultúrákban a zene mindig *valamilyen zene*, és a közegtől-körülményektől, melyben született, sosem kíván teljesen elszakadni. Egy Bach-szólószonáta lényegében a hegedű meghosszabbítása – a hegedű a darabba természetes úton nő bele. A térrel, ahol a zene felhangzik, a helyzet ugyanez. Egy XVI. századi mise nem más, mint a megszólaló tér maga, olyasmi, amit a templom tere potenciálisan már magában foglal. A szonáta nem létezik a hegedű nélkül, de a templom sem létezhetne a mise nélkül, és a fogalmak e szétválás előtti állapota mögött a zene és az élet szétválaszthatatlansága rejlik. A mai zeneélet jelképe viszont a hangversenyterem. Ezek abból a célból épültek, hogy az eredeti közegükből kitépelt zenéket „Zene”-ként tálalják a közönség számára. Hogyan éli meg a zene, hogy „Zene” válik belőle? Ugy, hogy egykori univerzális hatása, mellyel mű és élet egységét demonstrálta, pusztán esztétikai hatássá zsugorodik. Az esztétikai élvezet kifejezés pedig eufemizált változata annak a rezignációnak, amellyel a közönség eleve tudja, hogy a mű már nem lehet szerves része életének, csak illúzió. A hanglemezről mindezek után elegendő annyit mondani, hogy az a hangverseny intézményének tökéletesített változata. A különbség csupán annyi, hogy itt még a látszat kegyes hazugságairól is lemondanak: egy lemezstúdió maga az absztrakt tér – illúziógyár, tökéletes illúziótlanúság közepette. A kritikus így abban a paradox helyzetben találja magát, hogy még mielőtt az előadókat bírálhatná, magát a közeget kell bírálnia, melyben az előadók megszólalnak, és nagyon is kétséges, hogy ezzel nem bírálta-e már meg magát a produkciót is, magyarul: hogy nem kell-e a mai előadóművészetet a hangversenyintézmény természetes meghosszabbításának tekintenie.